

Requested Patent: JP5111912A  
Title: PC STEEL TWIST WIRE AND MANUFACTURE THEREOF ;  
Abstracted Patent: JP5111912 ;  
Publication Date: 1993-05-07 ;  
Inventor(s): MIKAMI TAIJI; others: 01 ;  
Applicant(s): SUMITOMO ELECTRIC IND LTD ;  
Application Number: JP19910305214 19911023 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification: B28B23/04; E04C5/08 ;  
Equivalents: JP2710888B2 ;

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:**To manufacture a PC steel twist wire excellent in bonding properties with mortar and corrosion resistance by forming a number of recesses and projections and also a plastic coated layer of rough surface state on the surface of a twisted wire composed of a plurality of strands.

**CONSTITUTION:**Strands are surface treated by a formation device or the like as a pretreatment device 1, and then said strands are heated up to the temperature required for melting plastic powder and making the same adhered in the following process by heater 2 of high frequency heating or the like. The surfaces of heated strands are plastic coated at coating device 3. Said coating is the powder coating such as static powder coating or the like and a coated layer is formed in a manner of exposing twisted pattern on the surface. Then the plastic coated layer is cured and hardened by a cooling device 4 such as water cooling or the like, and spraying is carried out by a shot blast device 5 to form surface roughness on the surface of plastic coated layer and forming a number of recesses and projections.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-111912

(43) 公開日 平成5年(1993)5月7日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 B 23/04		9152-4G		
E 0 4 C 5/08		8504-2E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

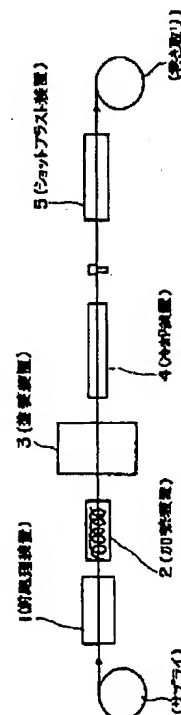
(21) 出願番号	特願平3-305214	(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22) 出願日	平成3年(1991)10月23日	(72) 発明者	三上 泰治 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友 電気工業株式会社伊丹製作所内
		(72) 発明者	仁木 敏彦 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友 電気工業株式会社伊丹製作所内
		(74) 代理人	弁理士 青木 秀實

(54) 【発明の名称】 P C鋼撚り線及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 耐食性に優れ、且つ付着性にも優れたP C鋼撚り線及びその製造方法を提供する。

【構成】 複数の素線を撚り合わせてなる線材に、プラスチック被覆層を有するP C鋼撚り線であって、前記被覆層は素線の撚り目が外表に現われるように形成され、かつその表面は多数の凹凸により肌荒れ状態となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の素線を撚り合わせてなる線材の表面に、プラスチック被覆層を有するP C鋼撚り線であって、前記被覆層は素線の撚り目が外表に現れるように形成され、かつその表面は多数の凹凸により肌荒れ状態とされていることを特徴とするP C鋼撚り線。

【請求項2】 複数の素線を撚り合わせてなる線材の表面に、粉体塗装により素線の撚り目が外表に現れるようプラスチック被覆層を形成し、その硬化後、該被覆層表面にショットブラストによる吹き付けを行い多数の凹凸を設けることを特徴とするP C鋼撚り線の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、臨海地域などの厳しい腐食環境下で用いられるのに適したP C鋼撚り線及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来からプレストレストコンクリート構造物等に使用される耐食性のP C鋼撚り線には次のようなものが挙げられる。以下の各P C鋼撚り線の断面図を順次図4から図6に示す。

①線材20の外周にグリース等の潤滑剤21を塗布し、その上に押出加工によりプラスチック被覆層22を設けるもの（特公昭53-47609号公報参照）。

②線材30の外周にプラスチック被覆層31を設け、その被覆層31の上に防滑層32を設け、さらにその上からプラスチック製のシース33で被覆したもの（実開昭61-69318号公報参照）。

③線材40の外周に粉体塗装によりプラスチック被覆層41を設け、この被覆層41に砂状粒子42を、その一部が前記被覆層表面から突出するよう固着させたもの（特公平3-28551号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このうち、①及び②のものは、建築物のスラブ、プレストレストコンクリート製のタンク等に使用される、ポストテンション工法用のいわゆるアンボンドP C鋼材である。これらは、外側のプラスチック被覆層と線材の間に潤滑剤又はこれに類似したものが介在しているので、コンクリート構造物の中に埋設されても線材が自由に滑動できる状態となっている。しかしながら、この種のP C鋼撚り線において、線材はコンクリートと一体になって挙動しないため、構造物の破壊耐力が低下するという問題がある。又、構造物の完成後、外部からの荷重が作用した場合、線材が自由に滑動できるため、線材の緊張力を保持している定着部に繰り返し荷重が直に伝わり、長期的信頼性の点で十分とはいえない。このようなことから、耐震性を要求されるなど重要な部材には用いられず、用途が限定されていた。

【0004】一方、③のタイプのP C鋼撚り線を、海洋

構造物などの耐久性の要求される建築物に使用する場合、予めシースを配置し、コンクリート打設、硬化後、このP C鋼撚り線をシースに挿入し、緊張後シースとP C鋼撚り線との間にグラウトを注入する。又、斜張橋のような吊材に使用する場合は、保護管にP C鋼撚り線を1本ずつ挿入し、多数本のP C鋼撚り線からなるケーブルとした後、ケーブルを緊張し、ケーブルと保護管との間にモルタルを注入する。ところで、このP C鋼撚り線の砂状粒子は、グラウト、モルタル等との付着性を向上させるため設けられたものである。しかし、前記のようにシースや保護管に挿入する場合、これら相互と、あるいは先に挿入されたP C鋼撚り線との接触、摩擦により、かなり脱落したり、粒子が丸みを帯びることにより、挿入前のP C鋼撚り線と同等の付着性を得ることができない。

【0005】本発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであって、モルタルなどとの付着性に優れ、かつ耐食性に優れるP C鋼撚り線及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために本発明P C鋼撚り線は、複数の素線を撚り合わせてなる線材の表面に、プラスチック被覆層を有するP C鋼撚り線であって、前記被覆層は素線の撚り目が外表に現れるように形成され、かつその表面は多数の凹凸により肌荒れ状態とされていることを特徴とするものである。又、その製造方法は、複数の素線を撚り合わせてなる線材の表面に、粉体塗装により素線の撚り目が外表に現れるようプラスチック被覆層を形成し、その硬化後、該被覆層表面にショットブラストによる吹き付けを行って多数の凹凸を設けることを特徴とするものである。

【0007】ここで、前記プラスチック被覆層は、ポリエステル樹脂などでもよいが、プラスチックとしての汎用性、耐食性、耐薬品性を考えれば、エポキシ樹脂が適している。被覆方法は、粉体塗装（流動浸漬粉体塗装、静電粉体塗装）により形成する。この塗装方法は、線材を所定の温度まで加熱し、流動浸漬槽又は静電粉体塗装槽において、前記線材を浸漬又は粉体吹き付けを行い、粉体塗料を線材表面に融着するものである。この方法によれば、被覆層の強度も高く、線材に堅固に密着させることができる。

【0008】

【作用】このように、粉体塗装により線材の上に、密着性が高く、非常に堅固なプラスチック被覆層を形成することで、耐食性の高いP C鋼撚り線を得ることができる。この被覆層の厚さは、ピンホールが存在、又ショットブラストにより表面に多数の凹凸を設けることを考慮すると、400 $\mu$ m以上とすることが好ましい。又、ショットブラストによりプラスチック被覆層表面に多数の凹凸を形成することで、モルタル等との付着性に優れた

PC鋼撚り線を得ることができる。この凹凸は、従来例③のように、砂状粒子を固着させたものではなく、プラスチック被覆層の表面にいわば肌荒れを起こさせたものであるため、砂状粒子のように脱落等することがなくシース挿入後も付着性が低下することがない。

【0009】

【実施例】以下、本発明実施例を説明する。まず、図1に基づいて製造方法から説明する。同図は、本発明製造方法の工程を示す概略図である。図示のように、線材を構成する素線は、まず前処理装置1として、ショットプラストあるいは化成処理装置により表面処理が施される。次に、高周波加熱などの加熱装置2により、次工程でプラスチックの粉体が溶融、付着するために必要な温度まで加熱する。このときの加熱温度は、用いるプラスチックの種類により適宜設定する。

【0010】加熱された素線は、塗装装置3のところでその表面にプラスチック被覆がなされる。この塗装は、流動浸漬粉体塗装、静電粉体塗装等の粉体塗装によるもので、素線の撚り目が外表に現れるように被覆層を形成する。その後、水冷等の冷却装置4により前記プラスチック被覆層を養生、硬化させる。この硬化を行った後、今度はショットプラスト装置5により吹き付けを行い、プラスチック被覆層表面に肌荒れを起こして多数の凹凸を形成する。尚、本例では冷却装置4と巻き取りの間にショットプラスト装置5を設けているが、冷却装置による養生、硬化が終わった後、一旦これを巻き取ってから別工程で、前記と同様のショットプラストによる吹き付けを行ってもよい。

【0011】このようにして得られたPC鋼撚り線の断面図を図2に示す。このPC鋼撚り線の表面に、グリース等の潤滑剤を塗布し、その上から押出加工によりプラスチックの外被を形成すれば、耐食性の優れたアンボン

ドPC鋼撚り線を得ることができる。さらに、前記PC鋼材を構成する各素線6の隙間8にプラスチックを充填すれば、PC鋼撚り線の端部からの腐食水浸水も有効に防止することができる。尚、各素線の隙間にプラスチックを充填する方法は、製造工程の塗装装置のところで一旦PC鋼撚り線の撚りを開いて各素線ごとにプラスチックを被覆することで行う。これは、素線数に応じた孔を有する目板に撚りをほどいた各素線を通し、この目板を回転させると前記孔を通過した各撚り線はふたたび撚りが戻されるというものである

【0012】

【試験例】実際に、本発明PC鋼撚り線を用いてコンクリートとの付着試験を行った。試験材は、7本の素線を撚り合わせた線材(A)、線材Aの上にエポキシ樹脂の被覆層を、素線の撚り目が外表に現れるよう設け、この被覆層に多数の砂状粒子を固着させたもの(B)を比較例とし、線材Aの上にエポキシ樹脂の被覆層を、素線の撚り目が外表に現れるよう設け、この表面にショットプラストにより多数の凹凸を設けたもの(C)を実施例とした。そして、これらのそれぞれについて、プッシングマシンにより100mのメタルシース内へ挿入した場合と、しなかった場合について、コンクリートとの付着試験を行った。

【0013】試験方法は、日本コンクリート工学協会引き抜き試験方法によった。これは、図3に示すように、強度： $300 \pm 30 \text{ Kg/cm}^2$ 、20cm立方のコンクリートブロック11内に固着された試験材10を引き抜き、その際の荷重を測定するものである。上記の試験結果を表1に示す。

【0014】

【表1】

## 付 着 試 験 結 果

	シースへ挿入していないもの		シースへ挿入したもの	
	初滑荷重	最大荷重	初滑荷重	最大荷重
A	20.1	60.2	20.3	59.8
B	38.2	70.1	27.1	54.2
C	37.5	69.8	36.0	68.7

\* 単位は全て  $\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、各データは3つの平均値である。

\* 初滑荷重：PC鋼撚り線がコンクリートに対して0.025mm滑った時

## 点での荷重。

【0015】同表に示すように、シースへ挿入していないものは、試験材B、C共に同Aに比較して高い付着性を示している。しかし、シースへ挿入したBは、この挿入に際して砂状粒子がかなり脱落したせいか、付着性がかなり低下してしまった。これに対して、本発明実施例は、シースへの挿入後も付着性が殆ど低下することなく、本発明の有効性が確認された。

## 【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明PC鋼撚り線は、プラスチック被覆層に、多数の凹凸が設けられて肌荒れ状態とされているため、この凹凸によりモルタルなどと付着性を高めることができる。この凹凸は従来例のように砂状粒子を固着させたものでないため、これが脱落するといった問題がなく、シース等へ挿入する場合に付着性が低下することもない。さらに、プラスチック被覆層は、素線の撚り目が外表に現れるように形成されているため、この撚り目の凹凸もモルタル等との付着性を一層確実なものとする。

【0017】又、線材表面のプラスチック被覆層は、粉体塗装により堅固に密着しているため、例えばモルタルから腐食水が浸透してきても、このプラスチック被覆層が隔壁となり、特に長期的な信頼性においても十分な耐食性が確保できる。又、線材を構成する各素線の隙間にプラスチックを充填すれば、PC鋼撚り線の先端部分から毛細管現象により腐食水が浸透することも防止でき、一層高い耐食性を得ることができる。

【0018】さらに、従来のPC鋼撚り線は、裸のPC

鋼撚り線を直接ウェッジで固定し定着するので、繰り返し荷重が長期にわたってかかった場合、疲労特性の点で十分とはいえなかった。この点、本発明PC鋼撚り線では、素線を撚り合わせたものの上からウェッジで固定するため、各素線に直接酸素が到達せず疲労特性が向上する。

## 30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明製造方法の工程を示す概略図。

【図2】本発明PC鋼撚り線の断面図。

【図3】コンクリートとの付着強度試験の説明図。

【図4】従来からのPC鋼撚り線の断面図。

【図5】従来からのPC鋼撚り線の断面図。

【図6】従来からのPC鋼撚り線の断面図。

## 【符号の説明】

1 前処理装置

2 加熱装置

3 塗装装置

4 冷却装置

5 ショットブラスト装置

6 素線

7 プラスチック被覆層

8 隙間

10 試験材

11 コンクリートブロック

12 補強筋

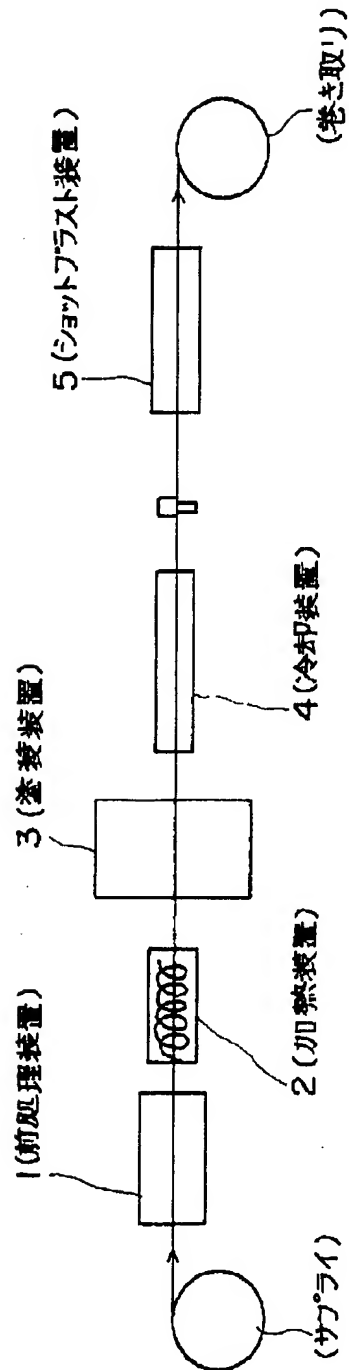
20、30、40 線材

22、31、41 プラスチック被覆層

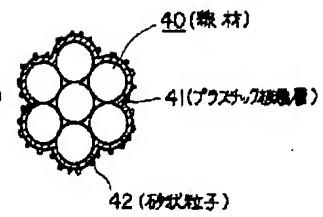
2 1 潤滑剤  
3 2 防滑剤

4 2 砂状粒子

【図1】



【图 6】



33 (シース)

31 (ガラス繊維束)

30 (ケーブル)

32 (防滑剤)

Figure 1 is a schematic diagram of the test specimen. It shows a vertical cylindrical specimen (10) with a diameter of 20 cm, passing through a square concrete block (11) with a side length of 20 cm. The block contains 12 reinforcement bars (12) arranged in a zigzag pattern. The distance from the top edge of the block to the center of the reinforcement bars is 16 cm. A downward arrow indicates the direction of tensile force (引き抜き方向).